



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10024516 A**(43) Date of publication of application: **27.01.98**

(51) Int. Cl.

**B32B 7/02**  
**B32B 7/02**  
**G06F 3/033**  
**H01B 5/14**  
**H01B 13/00**

(21) Application number: **08180635**(22) Date of filing: **10.07.96**(71) Applicant: **TEIJIN LTD**

(72) Inventor: **KIN TATSUICHIRO**  
**MIKOSHIBA HITOSHI**  
**YATABE TOSHIKI**

**(54) TRANSPARENT CONDUCTIVE LAMINATE AND  
 TRANSPARENT TABLET**

(57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To make a transparent electrode substrate having good slidability and high light transmittance by laminating a surface roughening layer on the side on which a transparent conductive layer on a substrate the surface roughness of which is specified and specifying the surface roughness.

**SOLUTION:** As for a transparent conductive laminate, in the transparent conductive laminate which is formed by laminating a transparent conductive layer on one surface of a substrate of an organic polymer molding, with regard to the surface roughness of the substrate, the average roughness of the central surface is made to be less than  $0.003\mu\text{m}$ . A surface roughening layer is laminated on the side on which the transparent conductive layer on the substrate is laminated, and as the transparent conductive laminate, with regard to the surface roughness of the surface on the side on which the transparent conductive

layer is laminated, the average roughness of the central surface is made to be  $0.003\text{--}0.04\mu\text{m}$ . Concerning a transparent tablet, in a transparent tablet in which two transparent electrode substrates are arranged so that the electrode surfaces faces each other, the transparent conductive laminate is to be used as one transparent electrode substrate.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

300

(19)日本国特許庁 (J P)

## (12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-24516

(43)公開日 平成10年(1998) 1月27日

(51)Int.Cl. <sup>9</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 3 2 B 7/02	1 0 4		B 3 2 B 7/02	1 0 4
	1 0 3			1 0 3
G 0 6 F 3/033	3 6 0		G 0 6 F 3/033	3 6 0 H
H 0 1 B 5/14			H 0 1 B 5/14	A
13/00	5 0 3		13/00	5 0 3 B
審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 9 頁)				

(21)出願番号 特願平8-180635

(22)出願日 平成8年(1996) 7月10日

(71)出願人 000003001

帝人株式会社

大阪府大阪市中央区南本町1丁目6番7号

(72)発明者 金 辰一郎

東京都日野市旭が丘4丁目3番2号 帝人株式会社東京研究センター内

(72)発明者 御子柴 均

東京都日野市旭が丘4丁目3番2号 帝人株式会社東京研究センター内

(72)発明者 谷田部 俊明

東京都日野市旭が丘4丁目3番2号 帝人株式会社東京研究センター内

(74)代理人 弁理士 前田 純博

(54)【発明の名称】 透明導電性積層体および透明タブレット

(57)【要約】

【課題】有機高分子成型物からなる基板の一方の面上に、透明導電層が積層されてなる透明導電性積層体における、滑り性や光透過率の向上。また、二枚の透明電極基板が電極面を相対して配置される透明タブレットにおける、動作不良の低減や視認性の向上。

【解決手段】透明導電性積層体としては、基板は表面粗さが中心面平均粗さ (S R a) < 0. 0 0 3  $\mu$  m。かつ基板上の少なくとも透明導電層が積層された側には粗面化層を積層。さらに、少なくとも透明導電層が積層された側の積層体表面は、S R a = 0. 0 0 3 ~ 0. 0 4  $\mu$  m。また透明タブレットとしては、少なくとも一方の透明電極基板として本発明の透明導電性積層体を用いる。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 有機高分子成型物からなる基板の一方の面上に、透明導電層が積層されてなる透明導電性積層体において、基板は表面粗さが中心面平均粗さ（S R a）で0.003 $\mu$ m未満であり、基板上の少なくとも透明導電層が積層された側には粗面化層が積層され、透明導電性積層体としては少なくとも透明導電層が積層された側の表面の表面粗さが中心面平均粗さ（S R a）で0.003～0.04 $\mu$ mであることを特徴とする透明導電性積層体。

【請求項2】 粗面化層は基板の両側に形成され、透明導電性積層体としては両側の表面の表面粗さが中心面平均粗さ（S R a）で0.003～0.04 $\mu$ mであることを特徴とする請求項1記載の透明導電性積層体。

【請求項3】 粗面化層内には、重量比率0.05～0.5%の割合で、平均一次粒径が粗面化層の平均膜厚の1.1倍～3倍の範囲にある微粒子が分散されていることを特徴とする請求項1～2のいずれかに記載の透明導電性積層体。

【請求項4】 透明導電層の基板側には、透明導電層に接して光学干渉層が積層されていることを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の透明導電性積層体。

【請求項5】 光学干渉層は樹脂架橋層を一層もしくは二層以上積層したものであり、かつ樹脂架橋層はケイ素アルコキシド、チタニウムアルコキシド、ジルコニウムアルコキシドのいずれかあるいはこれらアルコキシドの中から選ばれた混合物からなるものであることを特徴とする請求項4記載の透明導電性積層体。

【請求項6】 光学干渉層内の少なくとも一層が、粗面化層を兼ねて積層されていることを特徴とする請求項5記載の透明導電性積層体。

【請求項7】 二枚の透明電極基板が電極面を相対して配置される透明タブレットにおいて、少なくとも一方の透明電極基板として請求項1～6のいずれかに記載の透明導電性積層体を用いたことを特徴とする透明タブレット。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、有機高分子成型物からなる基板の一方の面上に、透明導電層が積層されてなる透明導電性積層体、およびこの透明導電性積層体を用いて作成される透明タブレットに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】近年、情報表示用の液晶ディスプレイと情報入力用の透明タブレット（タッチスイッチ、タッチパネル、フラットスイッチとも称される）を搭載した携帯型の情報機器が広く使用され始めている。透明タブレットとして多く用いられている抵抗膜方式の透明タブレットは、透明導電層が形成された二枚の透明電極基板がおよそ10 $\mu$ m前後の間隔で相対させて構成されてお

り、外力を加えた部分のみで両電極が接触してスイッチとして動作するものであり、例えばディスプレイ画面上のメニューの選択あるいは図形や手書き文書の入力等を行なうことができる。

【0003】従来、透明タブレットは、液晶ディスプレイ上に一定の間隔をあけて配置されていたが、最近では、軽量化や薄型化、透過率の向上や視差低減等の目的で、液晶ディスプレイの上部偏光板と液晶セルとの間にタブレットを挿入した入力表示一体のタブレットが検討されはじめている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】この入力表示一体のタブレットにおいては、タブレットが二枚の偏光板に挟まれた構造になっているために、タブレットに用いられる透明電極基板が光学等方性である必要がある。すなわち、透明電極基板の光学等方性が劣る場合には、リタデーションの存在による着色現象や視認性の低下といったパネル表示性能の低下が課題となる。特に、タブレットの上部の透明電極基板には可撓性が必要であることからポリカーボネート、ポリアリレート等の光学等方性の有機高分子フィルムが好ましく用いられる。また、下部の透明電極基板には、ガラスや前記の光学等方性の有機高分子フィルム、有機高分子シート等が用いられる。

【0005】ここで、これらの透明電極基板の導電面の平坦性が非常に高い場合には、入力時に上下の透明電極基板が密着して離れにくくなる等の動作不良が発生する課題がある。また、電極面とは反対側の面に関しても、表面の平坦性が非常に高い場合には、タブレット作成時に於けるエッチングや印刷、ヒートシール等の諸工程において、透明電極基板が搬送されるライン上に密着して離れにくくなる等のハンドリング上の課題が発生する。

【0006】また、一般に、抵抗膜方式の透明タブレットにおいては、上下の透明電極基板間の距離が小さくなった時に、両方の電極表面からの反射光が干渉して強い光干渉縞（ニュートンリング）を発生し、視認性が低下する場合がある。この光干渉縞を防止するためには、電極表面を適当な粗度に粗面化して、反射光を散乱性にすることが有効である。しかしながら、この方法では、電極基板のヘイズの増加を伴い、光透過率や視認性が低下する課題があった。

【0007】本発明は、これらの課題を解決すべくためされたものであり、滑り性に優れ、光透過率の高い透明電極基板を得ることを目的とし、さらに、この透明電極基板を用いて、動作不良や光干渉縞の発生が少ない、高透過率で低ヘイズの透明タブレットを得ることを目的としている。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】本発明の透明導電性積層体は、有機高分子成型物からなる基板の一方の面上に、透明導電層が積層されてなる透明導電性積層体におい

て、基板は表面粗さが中心面平均粗さ（S R a）で0.003 μm未満であり、基板上の少なくとも透明導電層が積層された側には粗面化層が積層され、透明導電性積層体としては少なくとも透明導電層が積層された側の表面の表面粗さが中心面平均粗さ（S R a）で0.003～0.04 μmであることを特徴としている。また本発明の透明タブレットは、二枚の透明電極基板が電極面を相対して配置される透明タブレットにおいて、少なくとも一方の透明電極基板として、本発明の透明導電性積層体を用いたことを特徴としている。

【0009】すなわち本発明の透明導電性積層体は、平滑性に優れた有機高分子成型物上の少なくとも導電面に易滑性の層を積層することを特徴としている。易滑性は一般に基体の表面粗さと関係していると考えられるが、本発明者らの検討によれば良好な易滑性の発現には、積層体としてはその表面粗さが中心面平均粗さ（S R a）で0.003 μm以上であることが好ましく、0.003 μm未満では滑り性が低く前述の諸課題を発生する場合が多いことがわかった。また中心面平均粗さ（S R a）が大きくなると、ヘイズ値が増加する。このため本発明の積層体においては中心面平均粗さ（S R a）は0.04 μm以下とすることが必要である。

【0010】なおここで中心面平均粗さ（S R a）とは、J I S B 0601記載の中心線平均粗さ（R a）を三次元に拡張したものであり、次のように定義する。まず、粗さ曲面からその中心面上に面積S mの部分抜き取り、この抜き取り部分の中心面上に直交座標軸としてX軸とY軸を置く。さらに中心面に直交する軸をZ軸とし、粗さ曲面を $z = f(x, y)$ で表した場合、次式（イ）にて求められる値S R a（μm）を中心面平均粗さと呼ぶ。尚、次式（イ）内で $L_x \cdot L_y = S_m$ である。

【0011】

【数1】

$$S R a = \frac{1}{S_m} \int_0^{L_x} \int_0^{L_y} f(x, y) dx dy$$

…（イ）

【0012】このため、中心面平均粗さが0.003 μm未満の有機高分子成型物からなる基板、例えば、内部にフィラーが添加される事の少ない、ポリカーボネート、ポリアリレート等の非晶性の有機高分子成型物等を基板に用いた場合、基板上に粗面化層を設けることで、積層体としての表面の中心面平均粗さ（S R a）を0.003～0.04 μmとする。本発明においてこの粗面化層は、前述の課題を解決するためにも、基板上の少なくとも透明導電層が積層された側に積層されることが必要である。さらに透明導電性積層体としての用途に応じては、粗面化層は基板の両側に形成され、透明導電性積

層体としては両側の表面の表面粗さが中心面平均粗さ（S R a）で0.003～0.04 μmであることがより好ましい。

【0013】そして粗面化層は、易滑加工、すなわち基板表面に適当な密度で微小な突起を形成するような加工を行なうことにより設けることができる。具体的には、フィラーとしての微粒子を分散した塗膜をコーティングする方法や、基材にエンボス加工やサンドブラスト加工等の機械的加工を加える方法等が例示されるが、工程の簡便性の観点からは、フィラーとしての微粒子を分散した塗膜をコーティングする方法が好ましく用いられる。

【0014】ここで、フィラーとしての微粒子を分散した塗膜をコーティングする場合、フィラーを分散した事による塗膜強度の低下や光散乱によるヘイズの上昇を最小限に抑える必要があるが、本発明者らの検討によれば、平均一次粒径が塗膜の膜厚対比小さいフィラーを用いた場合、易滑性の発現のためにはフィラーを多く添加する必要が生じ、ヘイズの増加や塗膜強度の低下等の悪影響が観られることがわかった。これは、フィラーの一次粒径が小さいと、塗膜内部に完全に埋もれて粗面化に全く寄与しないフィラーの割合が非常に多くなるためであると考えられる。これらの事から、一次粒径が塗膜の膜厚対比大きいフィラーを用いることが好ましいが、フィラーの一次粒径が膜厚の3倍を越える場合には、フィラーの固着性が低下する傾向が観られるため、フィラーとして用いる微粒子の平均一次粒径は塗膜の膜厚の約1.1～3倍の範囲にあることが好ましい。

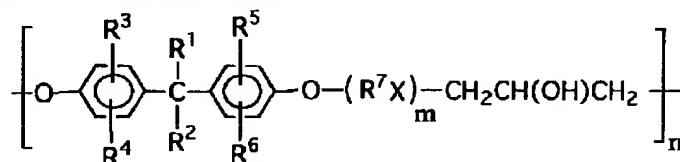
【0015】塗膜へのフィラー微粒子の添加量は、重量比率で0.05～0.5%の範囲にあることが好ましい。添加量が0.05%に満たない場合には十分な易滑性が得られず、逆に0.5%を越える場合にはヘイズが不必要に増加していくので好ましくない。そうしたフィラーとして添加する微粒子としては、塗工液中で微粒子の凝集や沈降が起こりにくいものを用いることが好ましく、具体的には市販の有機シリコン微粒子や架橋アクリル微粒子、架橋ポリスチレン微粒子等が好ましく用いられる。

【0016】ところで、これら粗面化された塗膜（以下粗面化層と記す）は、導電層のエッチング時に使用される酸性水溶液やアルカリ性水溶液等への耐溶剤性等、後述の評価法において十分な耐溶剤性を有していることがより好ましい。このような耐溶剤性を有する塗膜としては、例えば、アクリル系樹脂の放射線架橋層やフェノキシ系樹脂の熱架橋層、エポキシ系樹脂の熱架橋層およびケイ素アルコキシドの熱架橋層等の各種樹脂架橋層が挙げられる。これらの中でも、アクリル系樹脂の放射線架橋層は、放射線の照射により比較的短時間に架橋度の高い層が得られることから、製造プロセスへの負荷が少ない特徴があり、最も好ましく用いられる。

【0017】放射線架橋型樹脂は、紫外線や電子線等の

放射線を照射する事によって架橋が進行する樹脂を指し、単位構造内に2個以上のアクリロイル基を有する多官能アクリレート成分を樹脂組成中に含有するアクリル系樹脂が挙げられる。例えばトリメチロールプロパントリアクリレート、トリメチロールプロパンエチレンオキサイド変性トリアクリレート、トリメチロールプロパンプロピレンオキサイド変性トリアクリレート、イソシアヌル酸エチレンオキサイド変性トリアクリレート、ペンタエリスリトールテトラアクリレート、ジペンタエリスリトールペンタアクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート、ジメチロールトリシクロデカンジアクリレート等の各種アクリレートモノマーや、ポリエステル変性もしくはウレタン変性、エポキシ変性の多官能アクリレートオリゴマー等が本用途に好ましく用いられる。これらの樹脂は単独の組成で用いても、数種の混合組成で用いても良く、また場合によっては、各種ケイ素アルコキシドの加水分解物を組成中に適量添加することも好ましく行われる。

【0018】なお、紫外線照射によって樹脂層の架橋を \*



【0021】ここでR<sup>1</sup>~R<sup>6</sup>は、同一または異なる水素または炭素数1~3のアルキル基、R<sup>7</sup>は炭素数2~5のアルキレン基、Xはエーテル基、エステル基、mは0~3の整数、nは20~300の整数をそれぞれ意味する。そうした中でも特にR<sup>1</sup>、R<sup>2</sup>はメチル基、R<sup>3</sup>~R<sup>6</sup>は水素、R<sup>7</sup>はペンチレン基のものが、合成が容易で生産性の面から好ましい。

【0022】また、多官能イソシアネート化合物としては、一分子中にイソシアネート基を二つ以上含有する化合物であれば良く、以下のものが例示される。2, 6-トリレンジイソシアネート、2, 4-トリレンジイソシアネート、トリレンジイソシアネート-トリメチロールプロパンアダクト体、t-シクロヘキサン-1, 4-ジイソシアネート、m-フェニレンジイソシアネート、p-フェニレンジイソシアネート、ヘキサメチレンジイソシアネート、1, 3, 6-ヘキサメチレントリイソシアネート、イソホロンジイソシアネート、1, 5-ナフタレンジイソシアネート、トリレンジイソシアネート、キシリレンジイソシアネート、水添キシリレンジイソシアネート、ジフェニルメタン-4, 4'-ジイソシアネート、水添ジフェニルメタン-4, 4'-ジイソシアネート、リレンジイソシアネート、リジンエステルトリイソシアネート、トリフェニルメタントリイソシアネート、トリス(イソシアネートフェニル)チオホスフェート、※50

\* 行う場合には公知の光反応開始剤が適量添加される。光反応開始剤としては、例えばジエトキシアセトフェノン、2-メチル-1-[4-(メチルチオ)フェニル]-2-モルフォリノプロパン、2-ヒドロキシ-2-メチル-1-フェニルプロパン-1-オン、1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン等のアセトフェノン系化合物；ベンゾイン、ベンジルジメチルケタール等のベンゾイン系化合物；ベンゾフェノン、ベンゾイル安息香酸等のベンゾフェノン系化合物；チオキサソソ、2, 4-ジクロロチオキサソソ等のチオキサソソ系化合物等が挙げられる。

【0019】また、フェノキシ系樹脂の熱架橋層としては、下記一般式(1)で示されるフェノキシ樹脂、フェノキシエーテル樹脂、フェノキシエステル樹脂を多官能イソシアネート化合物で熱的に架橋させた層が挙げられる。

【0020】

【化1】

(1)

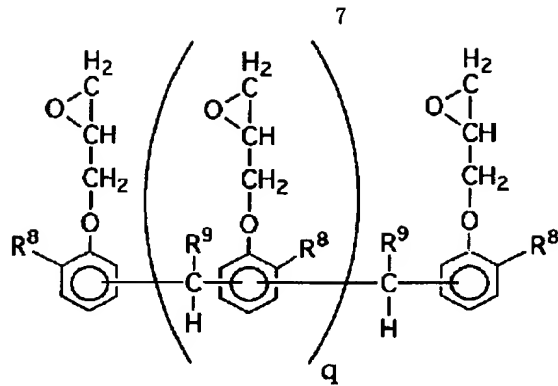
※m-テトラメチルキシリレンジイソシアネート、p-テトラメチルキシリレンジイソシアネート、1, 6, 11-ウンデカントリイソシアネート、1, 8-ジイソシアネート-4-イソシアネートメチルオクタン、ビスシクロヘプタントリイソシアネート、2, 2, 4-トリメチルヘキサメチレンジイソシアネート、2, 4, 4-トリメチルヘキサメチレンジイソシアネート等のポリイソシアネートおよびそれらの混合物あるいは多価アルコール付加体等。この中でも特に汎用性、反応性の観点から2, 6-トリレンジイソシアネート、2, 4-トリレンジイソシアネート、トリレンジイソシアネート-トリメチロールプロパンアダクト体、ヘキサメチレンジイソシアネートが好ましい。

【0023】この他、反応促進剤として、公知のトリエチレンジアミン等の第三アミン、ジブチル錫ジラウレート等の有機錫化合物を適量添加する事で架橋速度を向上することが可能である。

【0024】また、エポキシ系樹脂の熱架橋層としては、各種のものが使用できるが、その中でも、下記一般式(2)で示されるノボラック型のエポキシ樹脂を熱的に架橋させた層が好ましい。

【0025】

【化2】



(2)

【0026】ここで、 $R^8$ は水素またはメチル基、 $R^9$ は水素またはグリシジルフェニルエーテル基を示す。また、 $q$ は1～50までの整数を示すが、実際の所、 $q$ の値は一般的に分布を持っていて特定しにくい、平均の数として大きい方が好ましく、3以上さらには5以上が好ましい。

【0027】このようなエポキシ樹脂を架橋させる硬化剤としては、公知のものが適用される。例えば、アミン系ポリアミノアミド系、酸および酸無水物、イミダゾール、メルカプタン、フェノール樹脂等の硬化剤が用いられる。これらの中でも、酸無水物および脂環族アミン類が好ましく用いられ、さらに好ましくは酸無水物である。酸無水物としては、メチルヘキサヒドロ無水フタル酸、メチルテトラヒドロ無水フタル酸などの脂環族酸無水物、無水フタル酸等の芳香族酸無水物、ドデセニル無水フタル酸等の脂肪酸無水物が挙げられるが、特にメチルヘキサヒドロ無水フタル酸が好ましい。尚、脂環族アミンとしては、ビス(4-アミノ-3-メチルジシクロヘキシル)メタン、ジアミノシクロヘキシルメタン、イソホロンジアミン等が挙げられ、特にビス(4-アミノ-3-メチルジシクロヘキシル)メタンが好ましい。

【0028】ここで、硬化剤として酸無水物を用いた場合、エポキシと酸無水物との硬化反応を促進する反応促進剤を添加しても良い。反応促進剤としては、ベンジメチルアミン、2, 4, 6-トリス(ジメチルアミノメチル)フェノール、ピリジン、1, 8-ジアザビシクロ(5, 4, 0)ウンデセン-1等の公知の第二、第三アミン類やイミダゾール類等の硬化触媒が挙げられる。

【0029】また、ケイ素アルコキシドの熱架橋層としては、2～4官能性、さらに好ましくは3～4官能性のケイ素アルコキシドを二種以上混合して用いることが好ましく、これらをあらかじめ溶液中で適度に加水分解ならびに脱水縮合を行なって適度にオリゴマー化させたものも好ましく用いられる。

【0030】使用可能なケイ素アルコキシドの例としては、例えばテトラメトキシシラン、テトラエトキシシラン、メチルトリメトキシシラン、メチルトリエトキシシラン、ジメチルジメトキシシラン、 $\gamma$ -グリシドキシ

8

ロピルトリメトキシシラン、 $\beta$ -(3, 4エポキシシクロヘキシル)エチルトリメトキシシラン、ビニルトリメトキシシラン、 $N$ - $\beta$ (アミノエチル) $\gamma$ -アミノプロピルトリメトキシシラン、 $N$ - $\beta$ (アミノエチル) $\gamma$ -アミノプロピルメチルジメトキシシラン、 $\gamma$ -アミノプロピルトリエトキシシラン等が例示される。

【0031】これらのケイ素アルコキシドによる層は、熱的に架橋が進行するが、必要に応じて紫外線等の活性光線を塗膜に照射する事によって、架橋度をより高めることができる。

【0032】また、これら樹脂架橋層のコーティングにあたっては、前記の樹脂架橋物の前駆体組成物ならびにフィラー等を各種有機溶剤に溶解して、濃度や粘度を調節した塗液を用いて、被体上に塗工後、放射線の照射や加熱処理等により層を架橋させる。塗工方式としては、マイクログラビヤコート法、ダイコート法、リバースロールコート法、カーテンコート法、スピンコート法等の各種塗工方法が用いられる。

【0033】本発明で用いる有機高分子成型物からなる基板は、前述のように、表面粗さが中心面平均粗さで0.003 $\mu$ m以下のものが用いられる。成型物の厚みに関しては、本発明の透明導電性積層体を透明タブレットの上部電極基板として用いる場合には、50～400 $\mu$ mの範囲にあることが、また、下部電極基板として用いる場合には50～1000 $\mu$ mの範囲にあることが、透明タブレットの動作特性、軽薄性、軽量性の観点から好ましく、また、さらに、成型物のリタデーションについては20nm以下であることが光学等方性の観点から好ましい。ここでリタデーションは複屈折の屈折率の差 $\Delta n$ と膜厚 $d$ との積 $\Delta n d$ であり、ここでは日本分光株式会社製の多波長複屈折率測定装置(商品名「M-150」)を用いた波長590nmでの測定値に代表させている。

【0034】これら光学等方性の有機高分子成型物としては、例えば、ポリカーボネートやポリアリレート、ポリエーテルスルホン、トリアセチルセルロース等の成型物が例示されるが、成形性や製造コスト、熱的安定性等の観点から、ポリカーボネート、ポリアリレートがより好ましく挙げられる。成形体の成形方法としては公知の溶融押し出し法や溶液流延法、射出成型法等の方法が例示されるが、優れた光学等方性を得る観点からは、特に溶液流延法を用いて成形を行なうことが好ましい。

【0035】また、本発明において用いる透明導電層としては、公知のもの、例えば錫酸化物( $SnO_2$ )および/またはインジウム酸化物( $In_2O_3$ )からなる層、特に両者の化合物であるITOが好ましく用いられる。また、タブレットの消費電力を低減する必要がある場合には、比抵抗の比較的大きな透明導電層を用いることが好ましく、ITOに、 $SiO_2$ 、 $TiO_2$ 、 $Al_2O_3$ 、 $ZrO_2$ 、 $MgO$ 、 $ZnO$ から選ばれる金属酸化物が微量

添加された透明導電層が好ましく用いられる。

【0036】こうした透明導電層の膜厚は、10～50 nmの範囲にあることが、抵抗値や抵抗値の経時安定性、および透明性の観点から好ましい。あるいはまたこれら透明導電層は、スパッタリング法、イオンプレーティング法、真空蒸着法、CVD法等の公知の気相堆積法を用いて積層することができる。中でも幅方向、長さ方向での膜厚均一性、組成均一性の面からはスパッタリング法が好ましい。

【0037】さて、本発明においては、透明導電層の下地として光学干渉層が積層することにより、導電面の反射を低減し、積層体の光透過率を高めることが可能である。ここで光学干渉層とは、隣接する層との屈折率が異なる薄膜を一層もしくは二層以上積層して構成された層であり、各界面からの反射光が相互干渉した結果、透明導電層表面の反射率、特に波長450～600 nmに於ける反射率が効果的に低減されるように、各層の膜厚や屈折率が設定されてなる層と定義する。

【0038】こうした光学干渉層としては、屈折率が1.5以下の低屈折率の層を単層で設けたものや、基板側から、屈折率が1.6以上の高屈折率の層と、屈折率が1.5以下の低屈折率の層を積層したもの等が好ましく用いられるが、必要に応じて三層以上の積層構成のものも用いる事も可能である。

【0039】これらの層は、スパッタリング法、蒸着法、イオンプレーティング法、CVD法等の各種の真空製膜プロセスや、ロールコーティング、カーテンコート、スピンコート等の湿式コーティング法、およびそれらの併用により作成が可能である。

【0040】具体的には、真空製膜プロセスを用いて作成された各種無機誘電体層、例えばMgF、SiO<sub>2</sub>、CaF<sub>2</sub>、NaF、Na<sub>3</sub>AlF<sub>6</sub>、LiF、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、CeF<sub>3</sub>、LaF<sub>3</sub>、NdF<sub>3</sub>、TiO<sub>2</sub>、MgO、PbF<sub>3</sub>、ThO<sub>2</sub>、ZrO<sub>2</sub>、ZnS、SnO<sub>2</sub>、In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、Sb<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、CeO<sub>2</sub>、Nd<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、Ln<sub>2</sub>O<sub>3</sub>等およびそれらの混合物からなる層が例示され、また、さらに、湿式コーティング法を用いて作成された樹脂架橋層、例えば、ケイ素、チタニウム、ジルコニウム、錫、タンタル、インジウム等の金属アルコキシドの単体あるいはそれらの混合物を、加水分解ならびに脱水縮合してなる樹脂架橋層や、数十nm以下の粒径の各種金属酸化物の微粒子が分散された樹脂架橋層等が例示される。

【0041】これらの内、製造コストの観点からは、前記の湿式コーティング法による樹脂架橋層による光学干渉層を用いることが好ましく、さらに、湿式コーティングによる樹脂架橋層の中でも、層の機械的強度や密着性、安定性の観点から、チタニウム、ジルコニウムならびにケイ素のアルコキシドの架橋層を用いることが最も好ましい。ここで、チタニウムとジルコニウムのアルコキシドの架橋層は、光学干渉層において主に高屈折率の

層として機能するものであり、ケイ素アルコキシドの架橋層は、光学干渉層において主に低屈折率の層として機能するものである。

【0042】チタニウムアルコキシドとしては、例えばチタニウムテトライソプロポキシド、テトラ $n$ -プロピルオルトチタネート、チタニウムテトラ $n$ -ブトキシド、テトラキス(2-エチルヘキシルオキシ)チタネート等が例示され、また、ジルコニウムアルコキシドとしては、例えばジルコニウムテトライソプロポキシド、ジルコニウムテトラ $n$ -ブトキシド等が例示される。

【0043】ケイ素アルコキシドとしては、例えば、テトラメトキシシラン、テトラエトキシシラン、メチルトリメトキシシラン、メチルトリエトキシシラン、ジメチルジメトキシシラン、 $\gamma$ -グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、 $\beta$ -(3,4エポキシシクロヘキシル)エチルトリメトキシシラン、ビニルトリメトキシシラン、N- $\beta$ (アミノエチル) $\gamma$ -アミノプロピルトリメトキシシラン、N- $\beta$ (アミノエチル) $\gamma$ -アミノプロピルメチルジメトキシシラン、 $\gamma$ -アミノプロピルトリエトキシシラン等が例示される。

【0044】これらのケイ素アルコキシドは、層の機械的強度や密着性および耐溶剤性等の観点から二種類以上を混合して用いることが好ましく、特に、耐溶剤性の観点から、ケイ素アルコキシドの全組成中に重量比率0.5～40%の範囲で、分子内にアミノ基を有するケイ素アルコキシドが含有されていることが好ましい。

【0045】これらの金属アルコキシドは、モノマーで用いても、あらかじめ加水分解と脱水縮合を行なって適度にオリゴマー化して用いても良いが、通常、適当な有機溶媒に溶解、希釈した塗液を基板上に塗工する。基板上に形成された塗膜は、空気中の水分等により加水分解が進行し、続いて、脱水縮合により架橋が進行する。

【0046】一般に、架橋の促進には適当な加熱処理が必要であり、湿式コーティングのプロセスにおいて100℃以上の温度で数分以上の熱処理を施すことが好ましい。また、場合によっては、前記の熱処理と並行して、紫外線等の活性光線を塗膜に照射する事により、架橋性をより高めることができる。

【0047】希釈溶剤としては、アルコール系、炭化水素系の溶剤、例えば、エタノール、イソプロピルアルコール、ブタノール、1-メトキシ-2-プロパノール、ヘキサン、シクロヘキサン、リグロイン等が好適であるが、この他にも、キシレン、トルエン、シクロヘキサノン、メチルイソブチルケトン、酢酸イソブチル等の極性溶媒も使用可能である。これらのものは単独あるいは二種以上の混合溶剤として用いることができる。

【0048】このように透明導電層に接して基板側に光学干渉層を積層した場合、光学干渉層を積層しなかった場合に比べて、透明導電性積層体の光透過率が数%以上向上する。そして、この透明導電性積層体を透明タブレ

ットの上下の電極基板として用いた場合には、タブレットの光透過率の向上すると共に、タブレットの光干渉縞（ニュートンリング）の発生が低減されることがわかった。これは、上下の電極表面の光反射率が低下した事による、光干渉強度の低減効果と、本発明の粗面化層の微細な凹凸による反射光の散乱効果との相乗によるものと推定される。ここで、粗面化による反射光の散乱効果のみを利用した従来の方法に比べ、本発明における電極表面の粗面化の程度は非常に小さいため、粗面化に伴うヘイズの増加が抑えられ、視認性の高い透明タブレットを得ることができる。

【0049】ところで本発明においては、有機高分子成型物上に適当な粗面化層を設けた後に、粗面化層と透明導電層の間に光学干渉層を積層した構成が一般的に用いられるが、光学干渉層として前述の金属アルコキシドの架橋層等を初めとした各種樹脂架橋層を用いる場合においては、光学干渉層が粗面化層を兼ねる事も可能である。すなわち、光学干渉層の少なくとも一層として、前述の樹脂架橋層中に重量比率0.05～0.5%の割合で平均一次粒径が層膜厚の1.1～3倍の範囲にある微粒子を分散した粗面化層を用いた場合には、より簡略な層構成で本発明の目的を達することができる。

【0050】そして以下に示す実施例と比較例においては、各種特性の評価は次の要領にて行った。

【0051】耐有機溶剤性：タブレット作成時に透明導電層上に印刷が行われる銀ペーストの溶剤として代表されるトルエン（和光純薬工業社製、特級）をサンプル面に数滴滴下し、25℃で3分間放置後の表面の白濁、膨潤、溶解等の外観変化を目視にて観察し、変化が確認されない場合に耐有機溶剤性を有すると判定した。

【0052】耐アルカリ性水溶性性：透明導電層のパターニング時のレジスト溶解に用いる3.5wt%の水酸化ナトリウム水溶液をサンプル面に数滴滴下し、25℃で3分間放置後の表面の白濁、膨潤、溶解等の外観変化を目視にて観察し、変化が確認されない場合に耐アルカリ性水溶性性を有すると判定した。

【0053】耐酸性水溶性性：透明導電層のパターニングに用いるエッチング液（35wt%塩化第2鉄水溶液、35wt%塩酸、水を1：1：10の割合で混合したもの）をサンプル面に数滴滴下し、25℃で3分間放置後の表面の白濁、膨潤、溶解等の外観変化を目視にて観察し、変化が確認されない場合に耐酸性水溶性性を有すると判定した。

【0054】光線透過率およびヘイズ値：日本電色工業社製の測定器（商品名「COH-300A」）を用いて測定を行った。

【0055】中心面平均粗さ（SRa）：小坂研究所社製の三次元表面粗さ測定器（商品名「サーフコーダSE-30KS」）を用いて、測定幅200μm、測定長1mmの条件にて測定を行った。

## 【0056】

【実施例1】ビスフェノール成分がビスフェノールAのみからなる平均分子量37,000のポリカーボネート樹脂を用いて、溶液流延法により厚み98μm、中心面平均粗さ（SRa）が0.0012μm、リタデーション7±2nmのポリカーボネートフィルムを得た。

【0057】粗面化層を形成するための塗液として、トリメチロールプロパンエチレンオキシド変性アクリレート（東亜合成化学社製の商品名「アロニックスM-350」）100重量部、光開始剤1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン（チバガイギー社製の商品名「イルガキュア-184」）7重量部、平均粒子径4.5μmのシリコン樹脂微粒子（東芝シリコン社製の商品名「トスパール145」）0.1重量部、1-メトキシ-2-プロパノール200重量部を混合した液を用いた。

【0058】この塗液を前述のポリカーボネートフィルム上にロールコーティング後、60℃で1分乾燥した後に120W/cm<sup>2</sup>の高圧水銀灯を用いて積算光量約8000mJ/cm<sup>2</sup>の条件で硬化を行い、膜厚が約3.5μmの粗面化層を形成し、続いてフィルムの反対面にも同様の粗面化層を形成した。

【0059】この粗面化層が形成された面に対し、前記の各種耐溶剤性試験を行った所、外観の変化は観られず、耐溶剤性に優れていた。

【0060】次に、片面の粗面化層上にインジウム-錫酸化物層をスパッタリング法により形成して透明導電性フィルムを作製した。スパッタリングターゲットにはインジウムと錫が重量比9：1の組成で充填密度が90%のインジウム-錫ターゲットを用いた。スパッタ装置内にフィルムをセットした後、1.3mPaの圧力まで排気を行い、ついでArとO<sub>2</sub>の体積比98.5：1.5の混合ガスを導入し、雰囲気圧力を0.27Paにした。そしてフィルム温度を50℃、投入電力密度が1W/cm<sup>2</sup>の条件でDCスパッタリングを行い、透明導電層を積層した。この透明導電層の膜厚は約19nm、表面抵抗は約280Ω/□であった。

【0061】そしてこのようにして作成した透明導電性フィルムの導電層表面の中心面平均粗さ（SRa）は0.0045μm、非導電面側では0.0043μm、ヘイズは0.8%、光線透過率は87.4%であった。また、導電層が積層された面と反対側のフィルム面（以下非導電面と記す）を、表面が平坦なガラス板等の上に置いた場合でも、ガラス表面に密着して離れなくなるような事もなく、滑り性に優れていた。

【0062】さらに、このようにして作製した透明導電性フィルムを上部と下部の電極基板として用い、公知の方法によりアナログ式の透明タブレットを作製した。このタブレットに対し、プラスチック製の入力ペンを用いて入力試験を行った所、上下の電極面同士が密着して離



れなくなるような動作不良は全く観られなかった。

#### 【0063】

【実施例2】実施例1においてフィルムの両面に積層した粗面化層の片面上に、テトラブトキシチタネート（日本曹達社製の商品名「B-4」）をリグロイン（和光純薬工業社製の等級が一般品）とブタノール（和光純薬工業社製の等級が特級品）の混合溶媒で希釈した塗液を用いてロールコーティングし、130℃で2分間熱処理して、膜厚約70nm、屈折率約1.82の層を形成した。

【0064】さらに、該層上に下記組成からなる塗液を用いてロールコーティングし、130℃で2分間熱処理して、膜厚約45nm、屈折率約1.45の層を形成した。すなわち、 $\gamma$ -グリシドキシプロピルトリメトキシシラン（信越化学社製の商品名「KBM403」）とメチルトリメトキシシラン（信越化学社製の商品名「KBM13」）を1：1のモル比で混合し、酢酸水溶液（PH3.0）により公知の方法で前記シランの加水分解を行った。こうして得たシランの加水分解物に対し、固形分の重量比率20：1の割合でN- $\beta$ （アミノエチル） $\gamma$ -アミノプロピルトリメトキシシラン（信越化学社製の商品名「KBM603」）を添加し、さらにイソプロピルアルコール（和光純薬工業社製の等級が特級品）とn-ブタノール（和光純薬工業社製の等級が特級品）の混合溶媒で希釈を行い、該層形成用の塗液とした。

【0065】前記二層を積層した面に対し、耐溶剤性試験を行った所、外観の変化は観られず、耐溶剤性に優れていた。

【0066】さらに、同面上に、実施例1と全く同様に膜厚約19nm、表面抵抗約280 $\Omega$ /□のインジウム-錫酸化物層を形成して透明導電性フィルムを作製した。このようにして作成した透明導電性フィルムの導電層表面の中心面平均粗さ（S Ra）は0.0041nm、ヘイズは0.8%、光線透過率は92.4%であった。

【0067】次に、実施例1同様に、この透明導電性フィルムを上部と下部の電極基板として用い、アナログ式の透明タブレットを作製した。このタブレットは、入力時に上下の電極面が密着して離れなくなるような動作不良は観られず、さらに三波長蛍光灯下でこのタブレットを観察した所、光干渉縞（ニュートンリング）はほとんど観察されなかった。

#### 【0068】

【実施例3】実施例1のポリカーボネートフィルム上にテトラブトキシチタネート（日本曹達社製の商品名「B-4」）100重量部に対して、平均一次粒径120nmの酸化ケイ素微粒子を0.45重量部混合し、さらにこれをリグロイン（和光純薬工業社製の等級が一般品）とブタノール（和光純薬工業社製の等級が特級品）の混

合溶媒で希釈した塗液を用いてロールコーティングし、130℃で5分間熱処理して、膜厚約64nm、屈折率約1.87の層を形成した。

【0069】さらに、該層上に下記組成からなる塗液を用いてロールコーティングし、130℃で7分間熱処理して、膜厚約50nm、屈折率約1.45の層を形成した。すなわち、 $\gamma$ -グリシドキシプロピルトリメトキシシラン（信越化学社製の商品名「KBM403」）とメチルトリメトキシシラン（信越化学社製の商品名「KBM13」）を1：1のモル比で混合し、酢酸水溶液（PH約3.0）により公知の方法で前記シランの加水分解を行った。こうして得たシランの加水分解物に対し、固形分の重量比率20：1の割合でN- $\beta$ （アミノエチル） $\gamma$ -アミノプロピルトリメトキシシラン（信越化学社製の商品名「KBM603」）を添加し、さらにイソプロピルアルコール（和光純薬工業社製の等級が特級品）とn-ブタノール（和光純薬工業社製の等級が特級品）の混合溶媒で希釈を行い、該層形成用の塗液とした。

【0070】ここで、前記二層を積層した面に対し、耐溶剤性試験を行った所、外観の変化は観られず、耐溶剤性に優れていた。

【0071】続いて、同面上に実施例1と全く同様に膜厚約19nm、表面抵抗約280 $\Omega$ /□のインジウム-錫酸化物層を形成して透明導電性フィルムを作製した。このようにして作成した透明導電性フィルムの導電層表面の中心面平均粗さ（S Ra）は0.0061nm、ヘイズは0.7%、光線透過率は91.4%であった。

【0072】次に、実施例1同様に、この透明導電性フィルムを上部と下部の電極基板として用い、アナログ式の透明タブレットを作製した。このタブレットは、入力時に上下の電極面が密着して離れなくなるような動作不良は観られず、さらに三波長蛍光灯下でこのタブレットを観察した所、光干渉縞（ニュートンリング）はほとんど観察されなかった。

#### 【0073】

【比較例1】実施例1において粗面化層の形成のために用いた塗液中に、シリコン樹脂微粒子を混合させなかった以外は、実施例1と全く同様に透明導電性フィルムを作成した。このようにして作成した透明導電性フィルムの導電層表面の中心面平均粗さ（S Ra）は0.0018 $\mu$ m、非導電面側は0.002 $\mu$ m、ヘイズは0.3%、光線透過率は87.8%であった。この透明導電性フィルムの非導電面を平坦なガラス板上に置いた所、フィルムがガラス面に密着して離れなくなる現象が多発した。

【0074】また、この透明導電性フィルムを用いて、実施例1と同様にアナログ式の透明タブレットを作製し、入力試験を行った所、上下の電極基板が密着して離れなくなるような動作不良が多発し、また、光干渉縞

(ニュートンリング)の発生がはっきりと観察された。

【0075】

【比較例2】粗面化層を形成するための塗液として、トリメチロールプロパンエチレンオキサイド変性アクリレート(東亜合成化学社製の商品名「アロニックスM-350」)100重量部、光開始剤1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン(チバガイギー社製の商品名「イルガキュアー184」)7重量部、平均一次粒径が約100nmのシリカ0.5重量部、1-メトキシ-2-プロパノール130重量部を混合した塗液を用いた他は、実施例1と全く同様にして透明導電性フィルムを作成した。

【0076】このようにして作成した透明導電性フィルムの導電面ならびに非導電面の中心面平均粗さ(SRa)は0.0023 $\mu$ mであり、ヘイズは0.5%、光線透過率は87.6%であった。この透明導電性フィルムの非導電面を平坦なガラス板等の上に置いた場合、ガラス表面に密着して離れなくなる現象が多発した。

【0077】また、この透明導電性フィルムを用いて、実施例1と同様にアナログ式の透明タブレットを作製し、入力試験を行った所、上下の電極基板が密着して離れなくなる動作不良が多発した。

【0078】

【比較例3】粗面化層を形成するための塗液として、トリメチロールプロパンエチレンオキサイド変性アクリレート(東亜合成化学社製の商品名「アロニックスM-350」)100重量部、光開始剤1-ヒドロキシシクロ \*

\*ヘキシルフェニルケトン(チバガイギー社製の商品名「イルガキュアー184」)7重量部、平均一次粒径が約100nmのシリカ3重量部、1-メトキシ-2-プロパノール130重量部を混合した塗液を用いた他は、実施例1と全く同様にして透明導電性フィルムを作成した。

【0079】このようにして作成した透明導電性フィルムの導電面ならびに非導電面の中心面平均粗さ(SRa)は0.027 $\mu$ mであった。この透明導電性フィルムの非導電面を平坦なガラス板等の上に置いた場合でも、ガラス表面に密着して離れなくなるようなこともなく、滑り性に優れていた。また、この透明導電性フィルムを用いて、実施例1と同様にアナログ式の透明タブレットを作製し、入力試験を行った所、上下の電極基板が密着して離れなくなるような動作不良は発生しなかった。

【0080】しかしながら、この透明導電性フィルムのヘイズは4.1%であり、実施例1と比べてヘイズが高く、タブレットの視認性が低下した。

20 【0081】

【発明の効果】本発明の透明導電性積層体は、導電面および非導電面の滑り性に優れ、かつヘイズが低い特徴を有し、導電面の表面反射を低減する事によって、非常に高い光透過率を得ることができる。そして、この透明導電性積層体を透明タブレットの上下の電極基板として用いた場合には、動作不良や光干渉縞の発生が少なく、視認性に優れた透明タブレットを得ることができる。

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-024516

(43)Date of publication of application : 27.01.1998

(51)Int.Cl.

B32B 7/02  
B32B 7/02  
G06F 3/033  
H01B 5/14  
H01B 13/00

(21)Application number : 08-180635

(71)Applicant : TEIJIN LTD

(22)Date of filing : 10.07.1996

(72)Inventor : KIN TATSUICHIRO  
MIKOSHIBA HITOSHI  
YATABE TOSHIAKI

## (54) TRANSPARENT CONDUCTIVE LAMINATE AND TRANSPARENT TABLET

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To make a transparent electrode substrate having good slidability and high light transmittance by laminating a surface roughening layer on the side on which a transparent conductive layer on a substrate the surface roughness of which is specified and specifying the surface roughness.

SOLUTION: As for a transparent conductive laminate, in the transparent conductive laminate which is formed by laminating a transparent conductive layer on one surface of a substrate of an organic polymer molding, with regard to the surface roughness of the substrate, the average roughness of the central surface is made to be less than  $0.003\mu\text{m}$ . A surface roughening layer is laminated on the side on which the transparent conductive layer on the substrate is laminated, and as the transparent conductive laminate, with regard to the surface roughness of the surface on the side on which the transparent conductive layer is laminated, the average roughness of the central surface is made to be  $0.003\text{--}0.04\mu\text{m}$ . Concerning a transparent tablet, in a transparent tablet in which two transparent electrode substrates are arranged so that the electrode surfaces faces each other, the transparent conductive laminate is to be used as one transparent electrode substrate.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

09.08.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]



## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**


---

[Claim(s)]

[Claim 1] In the transparent conductivity layered product which comes to carry out the laminating of the transparent conductive layer on one field of the substrate which consists of organic macromolecule molding Surface roughness of a substrate is less than 0.003 micrometers in the longitudinal-plane-of-symmetry average of roughness height (SRa). It is the transparent conductivity layered product characterized by the surface roughness of the near front face where the laminating of the split-face-ized layer was carried out to the on [ a substrate ] side to which the laminating of the transparent conductive layer was carried out at least, and the laminating of the transparent conductive layer was carried out at least as a transparent conductivity layered product being 0.003-0.04 micrometers in the longitudinal-plane-of-symmetry average of roughness height (SRa).

[Claim 2] A split-face-ized layer is a transparent conductivity layered product according to claim 1 which is formed in the both sides of a substrate and characterized by the surface roughness of the front face of both sides being 0.003-0.04 micrometers in the longitudinal-plane-of-symmetry average of roughness height (SRa) as a transparent conductivity layered product.

[Claim 3] The transparent conductivity layered product according to claim 1 to 2 characterized by distributing the particle which is in the range whose first [ an average of ] particle size is 3 times [ 1.1 times to ] the average thickness of a split-face-ized layer at a rate of 0.05 - 0.5% of weight ratios in a split-face-ized layer.

[Claim 4] The transparent conductivity layered product according to claim 1 to 3 characterized by carrying out the laminating of the optical interference layer to the substrate side of a transparent conductive layer in contact with a transparent conductive layer.

[Claim 5] It is the transparent conductivity layered product according to claim 4 which an optical interference layer carries out the laminating of the resin bridge formation layer a monostromatic or more than a bilayer, and is characterized by a resin bridge formation layer being what consists of mixture chosen from a silicon alkoxide, a titanium alkoxide, a zirconium alkoxide, or these alkoxides.

[Claim 6] The transparent conductivity layered product according to claim 5 further characterized by the thing in an optical interference layer done for the laminating to serve also as a split-face-ized layer at least.

[Claim 7] The transparent tablet characterized by using a transparent conductivity layered product according to claim 1 to 6 as one [ at least ] transparent-electrode substrate in the transparent tablet with which two transparent-electrode substrates face and are arranged in an electrode side.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DETAILED DESCRIPTION

## [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention relates to the transparent conductivity layered product which comes to carry out the laminating of the transparent conductive layer on one field of the substrate which consists of organic macromolecule molding, and the transparent tablet with which it is created using this transparent conductivity layered product.

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, the carried type information machines and equipment carrying the liquid crystal display for information displays and the transparent tablet for an information input (called a touch switch, a touch panel, and a flat switch) are beginning to be used widely. Two transparent-electrode substrates in which the transparent conductive layer was formed make it face the interval around about 10 micrometers, and are constituted, only in the portion which applied external force, two electrodes can contact, and the transparent tablet of a resistance film method used as a transparent tablet can operate as a switch, and can perform selection of the menu on a display screen, a figure, the input of a handwriting document, etc. [ many ]

[0003] Conventionally, although the transparent tablet opened the fixed interval on the liquid crystal display and is arranged, it is being begun to examine recently the tablet of input display one which are the purposes, such as lightweight-izing, thin-shape-izing, and improvement in permeability, parallax reduction, and inserted the tablet between the up polarizing plate of a liquid crystal display, and the liquid crystal cell.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In this tablet of input display one, since the tablet has structure inserted into two polarizing plates, there is the need that the transparent-electrode substrate used for a tablet is the optical isotropy. That is, when the optical isotropy of a transparent-electrode substrate is inferior, panel display performance degradation called the fall of the coloring phenomenon by existence of a retardation or visibility serves as a technical problem. Especially, since flexibility is required for the transparent-electrode substrate of the upper part of a tablet, the organic high polymer film of optical isotropy, such as a polycarbonate and a polyarylate, is used preferably. Moreover, the organic high polymer film of glass or the aforementioned optical isotropy, an organic macromolecule sheet, etc. are used for a lower transparent-electrode substrate.

[0005] Here, when the flat nature of the electric conduction side of these transparent-electrode substrates is very high, the technical problem which a malfunction, such as an up-and-down transparent-electrode substrate sticking at the time of an input, and being hard coming to separate, generates occurs. Moreover, with an electrode side, it is also related with the field of an opposite side, and when surface flat nature is very high, in many processes, such as etching at the time of tablet creation, and printing, heat sealing, the technical problem on handling of it sticking on the line by which a transparent-electrode substrate is conveyed, and being hard coming to separate occurs.

[0006] Moreover, generally, when the distance between up-and-down transparent-electrode substrates becomes small in the transparent tablet of a resistance film method, the reflected light from both electrode front faces may interfere, a strong optical interference fringe (Newton ring) may be generated, and visibility may fall. In order to prevent this optical interference fringe, it is effective to split-face-ize an electrode front face to suitable relative roughness, and to make the reflected light into dispersion nature. However, by this method, the technical problem to which a light transmittance and visibility fall occurred with the increase in Hayes of an electrode substrate.

[0007] this invention is tried that these technical problems should be solved, is excellent in slipping nature, and aims at obtaining the transparent tablet of low Hayes in high permeability with little generating of a malfunction or an optical interference fringe using this transparent-electrode substrate further for the purpose of obtaining the high transparent-electrode substrate of a light transmittance.

[0008]

[Means for Solving the Problem] In the transparent conductivity layered product which comes to carry out the laminating of the transparent conductive layer on one field of the substrate which the transparent conductivity layered product of this invention becomes from organic macromolecule molding Surface roughness of a substrate is less than 0.003 micrometers in the longitudinal-plane-of-symmetry average of roughness height (S<sub>Ra</sub>). It is characterized by the surface roughness of the near front face where the laminating of the split-face-ized layer was carried out to the on [ a substrate ] side to which the laminating of the transparent conductive layer was carried out at least, and the laminating of the transparent conductive layer was carried out at least as a transparent conductivity layered product being 0.003-0.04 micrometers in the longitudinal-plane-of-symmetry average of roughness height (S<sub>Ra</sub>). Moreover, the transparent tablet of this invention is characterized by using the transparent conductivity layered product of this invention as one [ at least ] transparent-electrode substrate in the transparent tablet with which two transparent-electrode substrates face and are arranged in an electrode side.

[0009] That is, the transparent conductivity layered product of this invention is characterized by the thing on the organic macromolecule molding excellent in smooth nature done to an electric conduction side for the laminating of the layer of \*\*\*\*\* at least. Although it was thought that \*\*\*\*\* was generally related to the surface roughness of a base, according to examination of this invention persons, it was desirable to the good manifestation of \*\*\*\*\* that the surface roughness was 0.003 micrometers or more in the longitudinal-plane-of-symmetry average of roughness height (S<sub>Ra</sub>) as a layered product, and it found that slid and a sex generated many low above-mentioned technical problems in many cases by less than 0.003 micrometers. Moreover, if the longitudinal-plane-of-symmetry average of roughness height (S<sub>Ra</sub>)

becomes large, the Hayes value will increase. For this reason, in the layered product of this invention, the longitudinal-plane-of-symmetry average of roughness height (SRa) needs to be referred to as 0.04 micrometers or less.

[0010] In addition, the longitudinal-plane-of-symmetry average of roughness height (SRa) is JIS here. B (Ra) is extended to three dimensions in center line average coarseness given in 0601, and a definition is given as follows. First, the portion of area  $S_m$  is sampled on the longitudinal plane of symmetry from a granularity curved surface, and the X-axis and a Y-axis are placed as a rectangular coordinates shaft on the longitudinal plane of symmetry of this sampling portion. When the Z-axis is set as the shaft which furthermore intersects perpendicularly with a longitudinal plane of symmetry and a granularity curved surface is expressed with  $z=f(x, y)$ , the value SRa (micrometer) calculated in following formula (\*\*) is called longitudinal-plane-of-symmetry average of roughness height. In addition, it is  $L_x \cdot L_y = S_m$  within the following formula (b).

[0011]

[Equation 1]

$$S R a = \frac{1}{S_m} \int_0^{L_x} \int_0^{L_y} f(x, y) dx dy$$

... (1)

[0012] For this reason, when amorphia organic macromolecule molding, such as a polycarbonate, a polyarylate, etc. with a filler being added [ little ] by the substrate which the longitudinal-plane-of-symmetry average of roughness height becomes from less than 0.003-micrometer organic macromolecule molding, for example, the interior, etc. is used for a substrate, the longitudinal-plane-of-symmetry average of roughness height (SRa) of the front face as a layered product is set to 0.003-0.04 micrometers by preparing a split-face-ized layer on a substrate. In order for this split-face-ized layer to solve the above-mentioned technical problem in this invention, it is required to carry out the laminating of the transparent conductive layer to on [ a substrate ] the side by which the laminating was carried out at least. If it furthermore responds to the use as a transparent conductivity layered product, a split-face-ized layer is formed in the both sides of a substrate, and it is more desirable that the surface roughness of the front face of both sides is 0.003-0.04 micrometers in the longitudinal-plane-of-symmetry average of roughness height (SRa) as a transparent conductivity layered product.

[0013] And a split-face-ized layer can be prepared by performing \*\*\*\* processing, i.e., processing which forms a minute salient by the suitable density for a substrate front face. Although the method of specifically coating the paint film which distributed the particle as a filler, the method of adding mechanical processing of embossing, sandblasting processing, etc. to a base material, etc. are illustrated, from a viewpoint of the simple nature of a process, the method of coating the paint film which distributed the particle as a filler is used preferably.

[0014] Although it is necessary to suppress the fall of the paint film intensity by having distributed the filler, and elevation of Hayes by light scattering to the minimum when coating the paint film which distributed the particle as a filler here according to examination of this invention persons -- the first [ an average of ] particle size -- thickness contrast of a paint film -- when a small filler is used, it turns out that it will be necessary to add many fillers for the manifestation of \*\*\*\*\*, and bad influences, such as an increase in Hayes and a fall of paint film intensity, are seen. If this has a small primary particle size of a filler, it will be considered to be for the rate of the filler which is completely buried in the interior of a paint film, and does not contribute to split-face-ization at all to increase very much. these things to primary particle size -- thickness contrast of a paint film -- although it is desirable to use a large filler, since the inclination for the sticking tendency of a filler to fall is seen when the primary particle size of a filler exceeds 3 times of thickness, as for the first [ an average of ] particle size of the particle used as a filler, it is desirable that it is in the about 1.1 to 3 times as much range as the thickness of a paint film.

[0015] As for the addition of the filler particle to a paint film, it is desirable that it is in 0.05 - 0.5% of range by the weight ratio. Since Hayes increases superfluously in not obtaining sufficient \*\*\*\*\* when not filling an addition to 0.05%, but exceeding 0.5% conversely, it is not desirable. It is desirable to use that to which condensation or sedimentation of a particle cannot take place easily in coating liquid as a particle added as such a filler, and a commercial organic silicon particle, a bridge formation acrylic particle, a bridge formation polystyrene particle, etc. are specifically used preferably.

[0016] By the way, the solvent resistance to acid solution, alkaline solution, etc. which are used at the time of etching of a conductive layer of having sufficient solvent resistance in the below-mentioned appraisal method etc. is [ these split-face-ized paint films (it is described as a split-face-ized layer below) ] more desirable. As a paint film which has such solvent resistance, various resin bridge formation layers, such as a radiation-induced crosslinking layer of an acrylic resin, a heat bridge formation layer of a phenoxy system resin, a heat bridge formation layer of an epoxy system resin, and a heat bridge formation layer of a silicon alkoxide, are mentioned, for example. Also in these, since the high layer of a degree of cross linking is comparatively obtained by irradiation of radiation for a short time, the radiation-induced crosslinking layer of an acrylic resin has the feature with few loads to a manufacture process, and is used most preferably.

[0017] A radiation-induced crosslinking type resin points out the resin with which bridge formation advances by irradiating radiation, such as ultraviolet rays and an electron ray, and the acrylic resin which contains the polyfunctional acrylate component which has two or more acryloyl machines in unit structure during resin composition is mentioned. For example, trimethylolpropane triacrylate, a trimethylol-propane ethyleneoxide denaturation thoria chestnut rate, A trimethylol-propane propylene oxide denaturation thoria chestnut rate, An isocyanuric-acid ethyleneoxide denaturation thoria chestnut rate, pentaerythritol tetraacrylate, Dipentaerythritol pentaacrylate, dipentaerythritol hexaacrylate, Various acrylate monomers, such as dimethylol tricyclodecane diacrylate, the polyfunctional acrylate oligomer of polyester denaturation or urethane denaturation, and epoxy denaturation, etc. are preferably used for this use. Using by several sorts of mixed composition, and carrying out proper quantity addition depending on the case, while composing the hydrolyzate of various silicon alkoxides, even if it uses these resins by independent composition is also performed preferably.

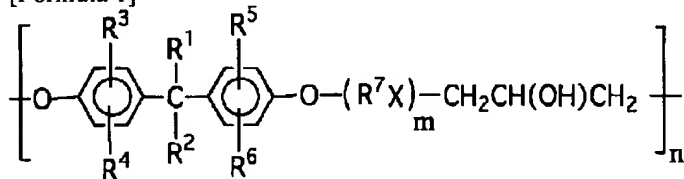
[0018] In addition, when constructing a bridge in a resin layer by UV irradiation, proper quantity addition of the well-known optical reaction initiator is carried out. as an optical reaction initiator, thioxanthone compounds, such as benzophenone system compound; thioxanthone [ , such as benzoin system compound; benzophenones, such as acetophenone system compound; benzoin, such as a diethoxy acetophenone, 2-methyl-1-{4-(methylthio) phenyl}-2-morpholinopropane, 2-hydroxy-2-methyl-1-phenyl propane-1-ON, and a 1-hydroxy cyclohexyl phenyl ketone,

and a benzyl dimethyl ketal, and a benzoylbenzoic acid, ], 2, and 4-dichloro thioxanthone, etc.

[0019] Moreover, the layer over which the phenoxy resin and phenoxy ether resin which are shown by the following general formula (1), and the phenoxy ester resin were made to construct a bridge thermally with a polyfunctional isocyanate compound as a heat bridge formation layer of a phenoxy system resin is mentioned.

[0020]

[Formula 1]



(1)

[0021] In that R1-R6 are the same or different hydrogen or the alkyl group of carbon numbers 1-3, and R7, an ether machine, an ester machine, and m mean the integer of 0-3, and, as for n, the alkylene machine of carbon numbers 2-5 and X mean the integer of 20-300 here, respectively. As for a methyl group, and R3-R6, especially hydrogen and R7 are easy to compound, and the thing of under these circumstances of a pentylene machine is [ R1 and R2 ] desirable from the field of productivity.

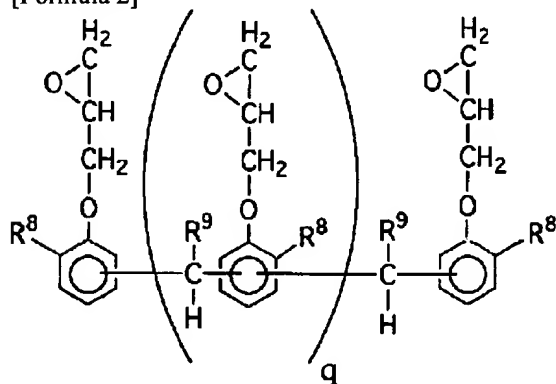
[0022] Moreover, the following are illustrated that what is necessary is just the compound which contains two or more isocyanate machines in a monad as a polyfunctional isocyanate compound. 2, 6-tolylene diisocyanate, 2, 4-tolylene diisocyanate, A tolylene diisocyanate-trimethylol-propane adduct object, the t-cyclohexane -1, 4-diisocyanate, m-phenylene diisocyanate, p-phenylene diisocyanate, Hexamethylene diisocyanate, 1 and 3, 6-hexamethylene tri-isocyanate, Isophorone diisocyanate, 1, 5-naphthalene diisocyanate, Tolidine di-isocyanate, xylylene diisocyanate, hydrogenation xylylene diisocyanate, A diphenylmethane -4, 4'-diisocyanate, the hydrogenation diphenylmethane -4, 4'-diisocyanate, Lysine diisocyanate, lysine ester tri-isocyanate, triphenylmethane triisocyanate, Tris (isocyanate phenyl) thio phosphate, m-tetramethyl xylylene diisocyanate, p-tetramethyl xylylene diisocyanate, 1,6,11-undecane-tri-iso-isocyanate, 1, a 8-diisocyanate-4-isocyanate methyl octane, bicyclo heptane tri-isocyanate, The poly isocyanates and those mixture, or polyhydric-alcohol adducts, such as 2, 2, 4-trimethyl hexamethylene di-isocyanate, 2 and 4, and 4-trimethyl hexamethylene di-isocyanate etc. Also especially in this, a 2, 6-tolylene diisocyanate, 2, 4-tolylene diisocyanate, and tolylene diisocyanate-trimethylol-propane adduct object and hexamethylene di-isocyanate are desirable from versatility and a reactant viewpoint.

[0023] In addition, it is possible to improve bridge formation speed by carrying out optimum dose addition of the organic tin compounds, such as tertiary amines, such as a well-known triethylenediamine, and dibutyltin dilaurate, as a reaction accelerator.

[0024] Moreover, although various kinds of things can be used as a heat bridge formation layer of an epoxy system resin, the layer over which the novolak type epoxy resin shown by the following general formula (2) was made to construct a bridge thermally also in it is desirable.

[0025]

[Formula 2]



(2)

[0026] Here, in R8, hydrogen or a methyl group, and R9 show hydrogen or a glycidyl phenyl-ether machine. Moreover, although q shows the integer to 1-50, and an actual place and the value of q have a distribution and generally cannot specify it easily, its larger one as the number of average is desirable, and further five or more [ 3 or more ] are desirable.

[0027] What such an epoxy resin is made to construct a bridge over is well-known as a curing agent is applied. For example, curing agents, such as an amine system poly AMINO amide system, an acid and an acid anhydride, an imidazole, a mercaptan, and phenol resin, are used. Also in these, an acid anhydride and alicycle group amines are used preferably, and are acid anhydrides still more preferably. As an acid anhydride, although aliphatic acid anhydrides, such as aromatic acid anhydrides, such as alicycle group acid anhydrides, such as methyl hexahydro phthalic anhydride and methyl cyclohexene-dicarboxylic anhydride, and phthalic anhydride, and dodecenyl phthalic anhydride, are mentioned, especially methyl hexahydro phthalic anhydride is desirable. In addition, as an alicycle group amine, screw (4-amino-3-methyl dicyclohexyl) methane, diamino cyclohexyl methane, an isophorone diamine, etc. are mentioned, and especially screw (4-amino-3-methyl dicyclohexyl) methane is desirable.



[0028] Here, when an acid anhydride is used as a curing agent, you may add the reaction accelerator which promotes the hardening reaction of epoxy and an acid anhydride. As a reaction accelerator, curing catalysts, such as a benzo monomethylamine, 2 and 4, 6-tris (dimethyl aminomethyl) phenol, a pyridine, 1, the second with well-known 8-diazabicyclo (5, 4, 0) undecene-1 grade, tertiary amines, and imidazole derivatives, are mentioned.

[0029] Moreover, the thing which it was desirable having mixed two or more sorts of silicon alkoxides of 3 - 4 \*\*\*\*\* still more preferably two to 4 functionality as a heat bridge formation layer of a silicon alkoxide, and having used, performed dehydration condensation for these in the hydrolysis row beforehand moderately in a solution, and was made to oligomerize moderately is also used preferably.

[0030] As an example of an usable silicon alkoxide, a tetramethoxy silane, a tetrapod ethoxy silane, methyl trimethoxysilane, methyl triethoxysilane, dimethyl dimethoxysilane, gamma-glycidoxypolytrimethoxysilane, beta-(3, 4 epoxycyclohexyl) ethyl trimethoxysilane, vinyltrimethoxysilane, N-beta (aminoethyl) gamma-aminopropyl trimethoxysilane, N-beta (aminoethyl) gamma-aminopropyl methyl dimethoxysilane, gamma-aminopropyl triethoxysilane, etc. are illustrated, for example.

[0031] The layer by these silicon alkoxides can raise a degree of cross linking more by irradiating activity beams of light, such as ultraviolet rays, at a paint film if needed, although bridge formation advances thermally.

[0032] Moreover, a filler etc. is dissolved in the precursor constituent row of the aforementioned resin bridge formation object at various organic solvents, and a layer is made to construct a bridge by irradiation, heat-treatment, etc. of radiation after coating on the body-ed in coating of these resin bridge formation layer using the coating liquid which adjusted concentration and viscosity. As a coating method, the various coating methods, such as the microphone log RABIYA coat method, the die coat method, the reverse roll coat method, the curtain coat method, and the spin coat method, are used.

[0033] As for the substrate which consists of organic macromolecule molding used by this invention, a thing 0.003 micrometers or less is used for surface roughness by the longitudinal-plane-of-symmetry average of roughness height as mentioned above. In using the transparent conductivity layered product of this invention as an up electrode substrate of a transparent tablet about the thickness of molding That it is in the range of 50-400 micrometers moreover, the thing which it is in the range of 50-1000 micrometers in using as a lower electrode substrate It is desirable from a viewpoint of the operating characteristic of a transparent tablet, insincere nature, and lightweight nature, and also it is desirable about the retardation of molding that it is 20nm or less from a viewpoint of the optical isotropy. A retardation is product \*\*nd of difference \*\*n of the refractive index of a birefringence, and Thickness d, and measured value with a wavelength [ using the rate measuring device of a multi-wavelength birefringence by Japanese duty light incorporated company (tradename "M-150") ] of 590nm is made to represent it here.

[0034] As organic macromolecule molding of these optical isotropy, although molding, such as a polycarbonate, a polyarylate, a polyether sulfone, and a triacetyl cellulose, is illustrated, a polycarbonate and a polyarylate are more preferably mentioned from viewpoints, such as a moldability, and a manufacturing cost, thermal stability, for example. Although methods, such as a melting extrusion process well-known as the forming method of a Plastic solid, and the solution casting method, an injection molding method, are illustrated, it is desirable to fabricate especially from a viewpoint which obtains the outstanding optical isotropy using the solution casting method.

[0035] Moreover, the layer which consists of a well-known thing (SnO<sub>2</sub>), for example, a stannic-acid ghost, and/or an indium oxide (In 2O<sub>3</sub>) as as a transparent conductive layer used in this invention, especially ITO which is both compound are used preferably. Moreover, when the power consumption of a tablet needs to be reduced, it is desirable to use the comparatively big transparent conductive layer of specific resistance, and the transparent conductive layer by which minute amount addition of the metallic oxide chosen as ITO from SiO<sub>2</sub>, TiO<sub>2</sub>, aluminum 2O<sub>3</sub>, and ZrO<sub>2</sub>, MgO and ZnO was carried out is used preferably.

[0036] As for the thickness of such a transparent conductive layer, it is desirable from a viewpoint of the stability of resistance or resistance with the passage of time, and transparency that it is in the range of 10-50nm. Or the laminating of these transparent conductive layers can be carried out again using the well-known gaseous-phase depositing methods, such as the sputtering method, the ion plating method, a vacuum deposition method, and CVD. The sputtering method from a field the thickness homogeneous in the cross direction and the length direction and composition homogeneous is desirable especially.

[0037] Now, in this invention, when an optical interference layer carries out a laminating as a ground of a transparent conductive layer, it is possible to reduce reflection of an electric conduction side and to raise the light transmittance of a layered product. An optical interference layer is a layer constituted by carrying out the laminating of the thin film from which a refractive index with the adjoining layer differs a monostromatic or more than a bilayer here, and as a result of the reflected light from a field side carrying out a mutual interference, it is defined as the layer which the thickness and the refractive index of each class are set up and becomes so that the reflection factor of a transparent conductive-layer front face, especially the reflection factor in the wavelength of 450-600nm may be reduced effectively.

[0038] Although that in which the refractive index prepared 1.5 or less layer of a low refractive index by the monolayer, the thing to which the refractive index carried out [ the refractive index ] the laminating of the 1.5 or less layer of a low refractive index to 1.6 or more layers of a high refractive index from the substrate side are preferably used as such an optical interference layer, it is also possible to also use the thing of the laminating composition of three or more layers if needed.

[0039] These layers can be created by the wet coating methods, such as various kinds of vacuum film production processes, such as the sputtering method, a vacuum deposition, the ion plating method, and CVD, and roll coating, a curtain coat, a spin coat, and those combined use.

[0040] The various inorganic-dielectric layers specifically created using the vacuum film production process, It LiF(s). for example, MgF, SiO<sub>2</sub>, CaF<sub>2</sub>, NaF, and Na<sub>3</sub>AlF<sub>6</sub> -- aluminum 2O<sub>3</sub>, CeF<sub>3</sub>, LaF<sub>3</sub>, NdF<sub>3</sub>, TiO<sub>2</sub>, MgO, PbF<sub>3</sub>, ThO<sub>2</sub>, ZrO<sub>2</sub>, ZnS, The layer which consists of SnO<sub>2</sub>, In 2O<sub>3</sub>, Sb<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, CeO<sub>2</sub> and Nd 2O<sub>3</sub>, Ln2O<sub>3</sub> grades, and those mixture is illustrated. Furthermore, the resin bridge formation layer created using the wet coating method, For example, the simple substances or those mixture of a metal alkoxide, such as silicon, titanium, a zirconium, tin, a tantalum, and an indium The resin bridge formation layer which comes to carry out dehydration condensation, the resin bridge formation layer by which the particle of various metallic oxides with a particle size of dozens of nm or less was distributed are illustrated by the hydrolysis row.

[0041] It is [ among these ] desirable to use the optical interference layer by the resin bridge formation layer by the aforementioned wet coating method from a viewpoint of a manufacturing cost, and it is still more desirable also in the resin bridge formation layer by wet coating to use the bridge formation layer of the alkoxide of silicon for titanium and a zirconium row from a viewpoint of the mechanical strength of a layer,

adhesion, and stability. Here, the bridge formation layer of the alkoxide of titanium and a zirconium mainly functions as a layer of a high refractive index in an optical interference layer, and the bridge formation layer of a silicon alkoxide mainly functions as a layer of a low refractive index in an optical interference layer.

[0042] As a titanium alkoxide, titanium tetrapod isopropoxide, TETORA n-propyl ortho titanate, titanium TETORA n-butoxide, tetrakis (2-ethylhexyloxy) titanate, etc. are illustrated, for example, and zirconium tetrapod isopropoxide, zirconium TETORA n-butoxide, etc. are illustrated as a zirconium alkoxide, for example.

[0043] As a silicon alkoxide, a tetramethoxy silane, a tetrapod ethoxy silane, methyl trimethoxysilane, methyl triethoxysilane, dimethyl dimethoxysilane, gamma-glycidoxypolytrimethoxysilane, beta-(3, 4 epoxycyclohexyl) ethyl trimethoxysilane, vinyltrimethoxysilane, N-beta (aminoethyl) gamma-aminopropyl trimethoxysilane, N-beta (aminoethyl) gamma-aminopropyl methyl dimethoxysilane, gamma-aminopropyl triethoxysilane, etc. are illustrated, for example.

[0044] As for these silicon alkoxides, it is desirable to mix and use two or more kinds from viewpoints, such as a mechanical strength of a layer, and adhesion, solvent resistance, and it is desirable that the silicon alkoxide which is the range of 0.5 - 40% of weight ratios, and has an amino group in a molecule during total composition of a silicon alkoxide from a viewpoint of solvent resistance especially contains.

[0045] Although these metal alkoxides perform hydrolysis and dehydration condensation beforehand, oligomerize them moderately and may be used even if it uses them by the monomer, they carry out coating of the coating liquid which dissolved in the suitable organic solvent and was usually diluted on a substrate. Hydrolysis advances with the moisture in air etc., then, as for the paint film formed on the substrate, bridge formation advances according to dehydration condensation.

[0046] Generally, suitable heat-treatment is required for promotion of bridge formation, and it is desirable to perform heat treatment for several minutes or more at the temperature of 100 degrees C or more in the process of wet coating. Moreover, cross-linking can be raised more by irradiating activity beams of light, such as ultraviolet rays, in parallel to the aforementioned heat treatment at a paint film depending on the case.

[0047] As a dilution solvent, although the solvent of an alcoholic system and a hydrocarbon system, for example, ethanol, isopropyl alcohol, a butanol, 1-methoxy-2-propanol, a hexane, a cyclohexane, a ligroin, etc. are suitable, polar solvents, such as a xylene, toluene, a cyclohexanone, a methyl isobutyl ketone, and an isobutyl acetate, are also usable. These things can be used as independent or two or more sorts of partially aromatic solvents.

[0048] Thus, when the laminating of the optical interference layer is carried out to a substrate side in contact with a transparent conductive layer, compared with the case where the laminating of the optical interference layer is not carried out, the light transmittance of a transparent conductivity layered product improves several% or more. And when it uses as an electrode substrate of the upper and lower sides of this transparent conductivity layered product of a transparent tablet, while improving, it turns out [ which is the light transmittance of a tablet ] that generating of the optical interference fringe (Newton ring) of a tablet is reduced. This is presumed to be what is depended on multiplication with the reduction effect of the optical interference intensity by the rate of a light reflex on the up-and-down front face of an electrode having fallen, and the scattering effect of the reflected light by irregularity with the detailed split-face-ized layer of this invention. Here, since the grade of split-face-izing on the front face of an electrode in this invention is very small compared with the conventional method of having used only the scattering effect of the reflected light by split-face-izing, the increase in Hayes accompanying split-face-izing is suppressed, and the high transparent tablet of visibility can be obtained.

[0049] By the way, in this invention, although the composition which carried out the laminating of the optical interference layer is generally used between a split-face-ized layer and a transparent conductive layer after preparing a split-face-ized layer suitable on organic macromolecule molding, when using the various resin bridge formation layers which made the start the bridge formation layer of the above-mentioned metal alkoxide etc. as an optical interference layer, an optical interference layer is able to serve as a split-face-ized layer. That is, when the split-face-ized layer which distributed the particle in the range whose first [ an average of ] particle size is 1.1 to 3 times the layer thickness is used at a rate of 0.05 - 0.5% of weight ratios into at least the above-mentioned resin bridge formation layer as a monostromatic of an optical interference layer, the purpose of this invention can be attained in simpler lamination.

[0050] And in the example and the example of comparison which are shown below, evaluation of various properties was performed in the following way.

[0051] Organic-solvent [-proof] nature: Several drops of toluene (Wako Pure Chem industrial company make, best) represented as a solvent of the silver paste with which printing is performed on a transparent conductive layer at the time of tablet creation was dropped at the sample side, and appearance change of nebula of the front face after neglect, swelling, the dissolution, etc. was visually observed for 3 minutes at 25 degrees C, and when change was not checked, it judged with having organic-solvent-proof nature.

[0052] Alkali-proof aqueous fluidity: Several drops of 3.5wt(s)% sodium-hydroxide solution used for the resist dissolution at the time of patterning of a transparent conductive layer was dropped at the sample side, and appearance change of nebula of the front face after neglect, swelling, the dissolution, etc. was visually observed for 3 minutes at 25 degrees C, and when change was not checked, it judged with having alkali-proof aqueous fluidity.

[0053] Acid-proof aqueous fluidity: Several drops of etching reagents (what mixed 35wt% ferric chloride solution, a 35wt% hydrochloric acid, and water at a rate of 1:1:10) used for patterning of a transparent conductive layer were dropped at the sample side, and appearance change of nebula of the front face after neglect, swelling, the dissolution, etc. was visually observed for 3 minutes at 25 degrees C, and when change was not checked, it judged with having acid-proof aqueous fluidity.

[0054] A light transmission and the Hayes value: It measured using the measuring instrument (tradename "COH-300A") by the Japanese \*\*\*\* industrial company.

[0055] Longitudinal-plane-of-symmetry average of roughness height (SRa): It measured using the three-dimensions surface roughness measuring instrument (tradename "surfboard coder SE-30KS") by the Kosaka lab company on the conditions of measurement width of face of 200 micrometers, and 1mm of measurement length.

[0056]

[Example 1] The polycarbonate film the thickness of 98 micrometers and whose longitudinal-plane-of-symmetry average of roughness height (SRa) are 0.0012 micrometers and 7\*\*2nm of retardations was obtained by the solution casting method using the polycarbonate resin of the

average molecular weight 37,000 which a bisphenol component becomes only from bisphenol A.

[0057] As coating liquid for forming a split-face-ized layer, the liquid which mixed the trimethylol-propane ethyleneoxide denaturation acrylate (tradename by Toagosei chemistry company "ARONIKKUSU M-350") 100 weight section, the optical initiator 1-hydroxy cyclohexyl phenylketone (tradename made from Ciba-Geigy "IRUGAKYUA 184") 7 weight section, the silicon resin particle (Toshiba Silicone tradename "toss pearl 145") 0.1 weight section of 4.5 micrometers of mean particle diameters, and the 1-methoxy-2-propanol 200 weight section was used.

[0058] After drying this coating liquid at 60 degrees C after roll coating on the above-mentioned polycarbonate film for 1 minute, the high pressure mercury vapor lamp of 120 W/cm<sup>2</sup> was used, and it hardened on condition that addition quantity of light about 800 mJ/cm<sup>2</sup>, and the split-face-ized layer which is about 3.5 micrometers was formed, and thickness continued and formed the same split-face-ized layer also as the opposite side of a film.

[0059] To the field in which this split-face-ized layer was formed, change of a place and appearance which performed the various aforementioned resistance to solvents tests was not seen, but was excellent in solvent resistance.

[0060] Next, the indium-stannic-acid ghost layer was formed by the sputtering method on the split-face-ized layer of one side, and the transparent conductivity film was produced. Pack density used [ an indium and tin ] 90% of indium-tin target for the sputtering target by composition of the weight ratio 9:1. After setting a film in a sputtering system, it exhausted to the pressure of 1.3mPa, subsequently the mixed gas of the volume ratio 98.5:1.5 of Ar and O<sub>2</sub> was introduced, and the ambient-pressure force was set to 0.27Pa. And 50 degrees C and injection power flux density performed DC sputtering for film temperature on condition that 1 W/cm<sup>2</sup>, and the laminating of the transparent conductive layer was carried out. The thickness of this transparent conductive layer was about 19nm, and surface electrical resistance was about 280ohm/\*\*.

[0061] And the longitudinal-plane-of-symmetry average of roughness height (SRa) on the front face of a conductive layer of the transparent conductivity film which carried out in this way and was created was [ the light transmission of 0.0043 micrometers and Hayes ] 87.4% 0.8% in the 0.0045-micrometer and non-conducting current field side. Moreover, it excelled in slipping nature, without it seeming that they are stuck to a glass front face and it stops having left them even when the field where the laminating of the conductive layer was carried out, and the film plane (it is described as the field non-conducting current below) of an opposite side are placed on a glass plate with a flat front face etc.

[0062] Furthermore, the transparent tablet of an analog formula was produced by the well-known method, using the transparent conductivity film which carried out in this way and was produced as an electrode substrate of the upper part and the lower part. The place which performed the input examination using the input pen made from plastics, and a malfunction which up-and-down electrode sides stop sticking and leaving were not seen at all to this tablet.

[0063]

[Example 2] On one side of the split-face-ized layer which carried out the laminating to both sides of a film in the example 1, roll coating of the tetrabutoxy titanate (tradename by Nippon Soda Co., Ltd. "B-4") was carried out using the coating liquid diluted with the mixed solvent of a ligroin (the grades by the Wako Pure Chem industrial company are first class goods), and a butanol (the grade by the Wako Pure Chem industrial company is a best article), it heat-treated for 2 minutes at 130 degrees C, and about 70nm of thickness, and the refractive-index about 1.82 layer were

[0064] Furthermore, roll coating was carried out using the coating liquid which consists of the following composition on this layer, it heat-treated for 2 minutes at 130 degrees C, and about 45nm of thickness, and the refractive-index about 1.45 layer were formed. That is, gamma-glycidoxypolytrimetoxysilane (tradename by the Shin-etsu chemistry company "KBM403") and methyl trimetoxysilane (tradename by the Shin-etsu chemistry company "KBM13") were mixed by the mole ratio of 1:1, and the aforementioned silane was hydrolyzed by the well-known method by acetic-acid solution (PH3.0). In this way, to the hydrolyzate of the obtained silane, N-beta (aminoethyl) gamma-aminopropyl trimetoxysilane (tradename by the Shin-etsu chemistry company "KBM603") was added at a rate of the weight ratio 20:1 of a solid content, and it diluted with the mixed solvent of isopropyl alcohol (the grade by the Wako Pure Chem industrial company is a best article), and n-butanol (the grade by the Wako Pure Chem industrial company is a best article) further, and considered as the coating liquid for these stratification.

[0065] To the field which carried out the laminating of the aforementioned bilayer, change of a place and appearance which performed the resistance to solvents test was not seen, but was excellent in solvent resistance.

[0066] Furthermore, about 19nm of thickness and the indium-stannic-acid ghost layer of about 280ohms of surface electrical resistance and \*\* were formed completely like the example 1 on this field, and the transparent conductivity film was produced. Thus, the longitudinal-plane-of-symmetry average of roughness height (SRa) on the front face of a conductive layer of the created transparent conductivity film was [ the light transmission of 0.0041nm and Hayes ] 92.4% 0.8%.

[0067] Next, the transparent tablet of an analog formula was produced like the example 1, using this transparent conductivity film as an electrode substrate of the upper part and the lower part. A malfunction which the electrode side of the upper and lower sides at the time of an input sticks this tablet, and it stops leaving was not seen, and most of the place and the optical interference fringe (Newton ring) which observed this tablet under the three more wave fluorescent lamp was not observed.

[0068]

[Example 3] The tetrabutoxy titanate (tradename by Nippon Soda Co., Ltd. "B-4") 100 weight section is received on the polycarbonate film of an example 1. 0.45 weight section mixture of the silicon oxide particle with a particle size [ first / an average of ] of 120nm is carried out. Furthermore, roll coating of this was carried out using the coating liquid diluted with the mixed solvent of a ligroin (the grades by the Wako Pure Chem industrial company are first class goods), and a butanol (the grade by the Wako Pure Chem industrial company is a best article), it heat-treated for 5 minutes at 130 degrees C, and about 64nm of thickness, and the refractive-index about 1.87 layer were formed.

[0069] Furthermore, roll coating was carried out using the coating liquid which consists of the following composition on this layer, it heat-treated for 7 minutes at 130 degrees C, and about 50nm of thickness, and the refractive-index about 1.45 layer were formed. That is, gamma-glycidoxypolytrimetoxysilane (tradename by the Shin-etsu chemistry company "KBM403") and methyl trimetoxysilane (tradename by the Shin-etsu chemistry company "KBM13") were mixed by the mole ratio of 1:1, and the aforementioned silane was hydrolyzed by the well-known method by acetic-acid solution (PH 3.0 [ about ]). In this way, to the hydrolyzate of the obtained silane, N-beta (aminoethyl) gamma-aminopropyl trimetoxysilane (tradename by the Shin-etsu chemistry company "KBM603") was added at a rate of the weight ratio 20:1 of a

solid content, and it diluted with the mixed solvent of isopropyl alcohol (the grade by the Wako Pure Chem industrial company is a best article), and n-butanol (the grade by the Wako Pure Chem industrial company is a best article) further, and considered as the coating liquid for these stratification.

[0070] Here, to the field which carried out the laminating of the aforementioned bilayer, change of a place and appearance which performed the resistance to solvents test was not seen, but was excellent in solvent resistance.

[0071] Then, about 19nm of thickness and the indium-stannic-acid ghost layer of about 280ohms of surface electrical resistance and \*\* were formed completely like the example 1 on this field, and the transparent conductivity film was produced. Thus, the longitudinal-plane-of-symmetry average of roughness height (S<sub>Ra</sub>) on the front face of a conductive layer of the created transparent conductivity film was [ the light transmission of 0.0061nm and Hayes ] 91.4% 0.7%.

[0072] Next, the transparent tablet of an analog formula was produced like the example 1, using this transparent conductivity film as an electrode substrate of the upper part and the lower part. A malfunction which the electrode side of the upper and lower sides at the time of an input sticks this tablet, and it stops leaving was not seen, and most of the place and the optical interference fringe (Newton ring) which observed this tablet under the three more wave fluorescent lamp was not observed.

[0073]

[The example 1 of comparison] The transparent conductivity film was created completely like the example 1 except having not mixed a silicon resin particle in the coating liquid used in the example 1 for formation of a split-face-ized layer. Thus, for the 0.0018-micrometer and non-conducting current field side, the longitudinal-plane-of-symmetry average of roughness height (S<sub>Ra</sub>) on the front face of a conductive layer of the created transparent conductivity film was [ the light transmission of 0.002 micrometers and Hayes ] 87.8% 0.3%. The phenomena in which the place and film which were placed on the flat glass plate stuck the field of this transparent conductivity film non-conducting current to a glass side, and stopped leaving it occurred frequently.

[0074] Moreover, using this transparent conductivity film, the transparent tablet of an analog formula was produced like the example 1, and the place which performed the input examination, and malfunctions which an up-and-down electrode substrate stops sticking and leaving occurred frequently, and generating of an optical interference fringe (Newton ring) was observed clearly.

[0075]

[The example 2 of comparison] As coating liquid for forming a split-face-ized layer, the trimethylol-propane ethyleneoxide denaturation acrylate (tradename by Toagosei chemistry company "ARONIKKUSU M-350") 100 weight section, The optical initiator 1-hydroxy cyclohexyl phenyl-ketone (tradename made from Ciba-Geigy "IRUGAKYUA 184") 7 weight section, The coating liquid which mixed the silica 0.5 weight section and the 1-methoxy-2-propanol 130 weight section whose first [ an average of ] particle size is about 100nm was used, and also the transparent conductivity film was created completely like the example 1.

[0076] Thus, the longitudinal-plane-of-symmetry average of roughness height (S<sub>Ra</sub>) of the field non-conducting current was 0.0023 micrometers at the electric conduction side row of the created transparent conductivity film, Hayes was 0.5% and the light transmission was 87.6%. When the field of this transparent conductivity film non-conducting current was placed on a flat glass plate etc., the phenomena which stick to a glass front face and stop separating occurred frequently.

[0077] Moreover, using this transparent conductivity film, the transparent tablet of an analog formula was produced like the example 1, and the place which performed the input examination, and the malfunctions which an up-and-down electrode substrate stops sticking and leaving occurred frequently.

[0078]

[The example 3 of comparison] As coating liquid for forming a split-face-ized layer, the trimethylol-propane ethyleneoxide denaturation acrylate (tradename by Toagosei chemistry company "ARONIKKUSU M-350") 100 weight section, The optical initiator 1-hydroxy cyclohexyl phenyl-ketone (tradename made from Ciba-Geigy "IRUGAKYUA 184") 7 weight section, The coating liquid which mixed the silica 3 weight section and the 1-methoxy-2-propanol 130 weight section whose first [ an average of ] particle size is about 100nm was used, and also the transparent conductivity film was created completely like the example 1.

[0079] Thus, the longitudinal-plane-of-symmetry average of roughness height (S<sub>Ra</sub>) of the field non-conducting current was 0.027 micrometers at the electric conduction side row of the created transparent conductivity film. It excelled in slipping nature, without it seeming that it sticks to a glass front face and stops having separated even when the field of this transparent conductivity film non-conducting current is placed on a flat glass plate etc. Moreover, using this transparent conductivity film, the transparent tablet of an analog formula was produced like the example 1, and the place which performed the input examination, and a malfunction which an up-and-down electrode substrate stops sticking and leaving were not generated.

[0080] However, Hayes of this transparent conductivity film was 4.1%, its Hayes was high compared with the example 1, and the visibility of a tablet fell.

[0081]

[Effect of the Invention] It excels in the slipping nature of an electric conduction side and the field non-conducting current, and Hayes has the low feature, and the transparent conductivity layered product of this invention can obtain a very high light transmittance by reducing surface reflection of an electric conduction side. And when it uses as an electrode substrate of the upper and lower sides of this transparent conductivity layered product of a transparent tablet, there is little generating of a malfunction or an optical interference fringe, and it can obtain the transparent tablet excellent in visibility.

---

[Translation done.]